

## [プログラミング序論 II 7回目 2002・10・24]

### 構造体(structure)とは

構造体とは、プログラムを論理的にわかりやすく書くための機能です。プログラムとは、コンピュータに何かをさせるための指示を与えるという役割がありますが、人間のプログラマにとってはコンピュータの中で何かをさせたい場合にそれを表現するための道具でもあります。例えば、成績表を集計するプログラムを考えてみましょう。人間がやるのであれば表という形で表現するでしょう。算数、国語、理科と3科目とすると、人数を縦、3科目の点数を横にとる表をつくります。これをプログラムで表現するには2次元配列をつくります。人数を50人とすると、

```
int seiseki_hyou[50][3];
```

となります。これで、例えば、10番の人の国語の成績を参照するには seiseki\_hyou[9][1]となるわけです。初めの列は算数、次の列は国語、その次は理科とするわけです。つまり、算数、国語、理科を数字に割り当ててののですが、プログラムでは数字になっていますので、他人が見たときにはわかりにくくなってしまいます。自分でも後になって、プログラムをみたときに思い出すのに時間がかかってしまうということもあります。このような時に使うのが構造体です。次のように、算数と国語、理科の成績をひとまとまりにしてデータ(の型)として名前をつけておくことができます。

```
structure seiseki {
    int sansu;
    int kokugo;
    int rika;
};
```

成績というデータは、3つの kokugo, sansuu, rika の3つの値であると定義するわけです。これを使えば、表を次のように宣言できます。

```
structure seiseki seiseki_kyou[50];
```

これを使えば、10番目の国語の成績は、seiseki\_hyou[50].kokugo と表現することができます。

次に、住所録を管理するプログラムを考えてみることにしましょう。これも住所録を作るデータをひとまとまりにして、構造体を定義すると便利です。

```
structure personal_record {
    char name[10]; /* 名前をいれる */
    int age: /* 年齢 */
    char address[100]; /* 住所 */
    int tel[11]; /* 電話番号 */
};
```

このように、整数だけでなく、いろいろなデータをひとまとまりに構造体として定義することができます。構造体の中の要素のデータの名前をフィールド(field)、またはメンバー(member)と言います。構造体の定義は、以下のように宣言します。

```
structure 構造体の名前 {
    フィールドのデータ型 フィールド名;
    フィールドのデータ型 フィールド名;
    ...
};
```

構造体の「構造」とはデータ構造の「構造」です。プログラムでデータを論理的に扱うためにどのようなデータをひとまとまりにすればわかりやすいかを考えることがデータの構造を考えることなのです。

### 構造体の変数、配列、参照

構造体の宣言(定義)はデータの形だけを定義するものです。最初に配列の例を挙げてしまいましたが、構造体のデータ型をもつ変数を宣言するには、以下のように宣言します。

```
structure 構造体の名前 変数名;
```

例えば、2次元座標上の点をあらわすには次のような構造体を宣言します。

```
structure point { double x, y; }
```

フィールド x と y が同じデータ型の時には上のように一緒に宣言できます。もちろん、別々に宣言してもOKです。これを使って、座標上の点をあらわす変数 p は以下のように宣言します。

```
structure point p;
```

また、構造体の宣言と、変数の宣言を一緒にすることもできます。

```
structure point { double x,y } p;
```

さて、メンバーを参照するには、"."を使います。

#### 構造体への参照 . メンバー名

です。例えば、pのx座標を参照するには、

```
t = p.x;
```

この参照は、代入側にも使えます。そのときには、メンバーへの代入になります。

```
p.x = 199;
```

最初の例で示したとおり、構造体の配列の宣言は、

```
structure 構造体の名前 配列名[サイズ];
```

です。例えば、10個の座標の配列は以下ようになります。

```
structure point points[10];
```

参照は、例えば、points[1].x とすればいいわけです。

#### データ型とは(再び) typedef 宣言

int や double, char, float などは基本的な数値に関するデータ型を**基本データ型 (basic data type)**といいます。また、int \*は「整数型データへのポインタ」というデータ型です。これについては、前回説明しました。さらに言えば、任意のデータ型 T に対して、T \*は「データ型 T に対するポインタ」のデータ型です。structure 構造体名もデータ型です。したがって、structure 構造体のデータ型を持つデータへのポインタは、structure 構造体 \* です。この意味については、次回説明することにして、データ型 T を持つ変数や配列は、

T 変数名; または T 配列名[サイズ];

と宣言しますので、構造体の変数や配列は、

```
structure 構造体名 変数名; または structure 構造体名 配列名[サイズ];
```

と宣言するわけです。

データ型には、**typedef 宣言**を使って、名前をつけることができます。データ型 T に対して名前をつけるには、以下の宣言します。

typedef T データ型名;

例えば、前の座標のデータ型に名前 point\_t という名前をつけるには以下のように宣言します。

```
typedef structure point { double x,y } point_t;
```

こうしておけば、座標の変数や配列は以下のように宣言できます。(t はタイプの t)

```
point_t p; point_t points[10];
```

文字列は、文字へのポインタでしたね。文字列のデータ型 string\_t を宣言するには、以下の宣言をします。

```
typedef char * string_t;
```

あるデータ型に対して、適当な名前をつけておけば、プログラムがわかりやすくなり、書きやすくなります。プログラミングとは、やりたいことを論理的にわかりやすく表現することでもあるのです。

### 小テスト問題

- 1、 二つの文字列 s1,s2 をパラメータとして、s1 の文字列の後に s2 をコピーする関数 strcat を定義しなさい。関数の宣言は、

```
void strcat(char *s1,char *s2) { ... }
```

となる。この関数は s1 に s2 を連結(concatenate)する関数である。

- 2、 2つの分数 a<sub>1</sub>/b<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>/b<sub>2</sub> を加算した分数 x/y を返す add 関数を定義しなさい。2つの整数 x, y の最大公約数を返す関数 int gcd(int x, int y)があるものとして、既約分数になるようにして返すこと。関数の宣言は、

```
void add(int a1,int b1,int a2,int b2,int *x,int *y){ ... }
```

とし、解はポインタのパラメータ x,y の指すところに格納し、返すものとする。

### 次回は、構造体へのポインタ、共用体